

PENETAPAN KADAR FENOLIK DAN ALKALOID EKSTRAK LIMBAH BIJI DURIAN BERDASARKAN TINGKAT KEPOLARAN PELARUT

DETERMINATION OF PHENOLIC AND ALKALOID CONTENT OF DURIAN SEED WASTE EXTRACT BASED ON SOLVENT POLARITY LEVEL

Indah Budi Lestari¹, Putri Amalia¹, Tutik^{1*}

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Malahayati, Bandar Lampung

*Korespondensi: tutiksantarjo@gmail.com

ABSTRAK

Limbah biji durian merupakan limbah organik dari buah durian yang belum diketahui manfaatnya. Limbah organik merupakan limbah yang berasal dari sisa-sisa makhluk hidup seperti tumbuhan, hewan dan manusia yang dapat terurai secara alami melalui proses biologis. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar fenolik dan alkaloid limbah biji durian berdasarkan tingkat kepolaran pelarut metanol (polar), aseton (semi polar), dan dietil eter (non-polar).

Metode yang digunakan yaitu analisis kualitatif dengan uji skrining fitokimia (uji alkaloid, flavonoid, fenolik dan saponin) serta analisis kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Vis dengan menetapkan kadar fenolik dan alkaloid dari limbah biji durian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol dan aseton limbah biji durian mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, fenolik, dan saponin, sedangkan ekstrak dietil eter limbah biji durian mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid dan flavonoid. Kadar fenolik yang diperoleh dari ekstrak metanol limbah biji durian sebesar 72,71 mgGAE/g ekstrak dengan kadar alkaloid sebesar 130,5 mgCE/g ekstrak; kadar fenolik dari ekstrak aseton limbah biji durian sebesar 46,66 mgGAE/g ekstrak dengan kadar alkaloid sebesar 112,3 mgCE/g ekstrak; dan kadar fenolik dari ekstrak dietil eter limbah biji durian sebesar 22,46 mgGAE/g ekstrak dengan kadar alkaloid sebesar 49,7 mgCE/g ekstrak. Dapat disimpulkan bahwa kadar fenolik dan alkaloid tertinggi terdapat pada ekstrak metanol limbah biji durian.

Kata kunci: Kadar alkaloid, kadar fenolik, kepolaran pelarut, limbah biji durian

ABSTRACT

Durian seed waste is an organic waste from the durian fruit whose benefits are not yet known. Organic waste is waste that comes from the remains of living organisms such as plants, animals, and humans, which can decompose naturally through biological processes. The purpose of this research is to determine the phenolic and alkaloid content of durian seed waste based on the polarity levels of the solvents methanol (polar), acetone (semi-polar), and diethyl ether (non-polar).

The method used is qualitative analysis with phytochemical screening tests (alkaloid, flavonoid, phenolic, and saponin tests) as well as quantitative analysis with UV-Vis spectrophotometry to determine the phenolic and alkaloid content from durian seed waste.

The research results show that methanol and acetone extracts of durian seed waste contain secondary metabolite compounds in the form of alkaloids, flavonoids, phenolics, and saponins, while the diethyl ether extract of durian seed waste contains secondary metabolite compounds in the form of alkaloids and flavonoids. The phenolic content obtained from the methanol extract of durian seed waste was 72.71 mgGAE/g extract with an alkaloid content of 130.5 mgCE/g extract; the phenolic content from the acetone extract of durian seed waste was 46.66 mgGAE/g extract with an alkaloid content of 112.3 mgCE/g extract; and the phenolic content from the diethyl ether extract of durian seed waste was 22.46 mgGAE/g extract with an alkaloid content of 49.7 mgCE/g extract. It can be concluded that the highest levels of phenolic and alkaloid content are found in the methanol extract of durian seed waste.

Keywords: Alkaloid content, phenolic content, solvent polarity, durian seed waste

PENDAHULUAN

Limbah organik merupakan limbah yang berasal dari sisa makhluk hidup yang mudah terurai secara alami. Contoh limbah organik adalah sisa sayuran, dedaunan yang rontok, kotoran hewan, dan sisa buah-buahan termasuk kulit dan biji. Pada tahun 2021, provinsi Lampung menduduki tingkat konsumsi buah durian terbanyak yaitu di Kota Bandar Lampung sebesar 4.423 kuintal. Tingginya tingkat konsumsi buah durian berpotensi menyebabkan sisa limbah berupa kulit dan biji. Salah satu cara untuk mengurangi limbah durian yaitu dengan memanfaatkannya menjadi produk yang bermanfaat (Badan Pusat Statistik, 2021). Ekstrak etanol biji durian (*Durio zibethinus* Murr.) mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, fenolik, flavonoid, dan triterpenoid. Senyawa metabolit sekunder dalam biji durian bermanfaat sebagai antioksidan, antikanker, antiinflamasi, antimikroba, dan antidiabetes (Amir & Saleh, 2014). Senyawa metabolit sekunder dari limbah biji durian dapat diekstraksi menggunakan pelarut yang sesuai dengan kepolarannya. Kepolaran suatu pelarut berhubungan dengan struktur kimia yang dimiliki oleh senyawa metabolit sekunder. Senyawa metabolit sekunder dengan pasangan elektron bebas cenderung bersifat polar, sedangkan senyawa metabolit sekunder yang tidak memiliki pasangan elektron bebas cenderung bersifat non-polar (Rizal *et al.*, 2018). Dalam proses ekstraksi senyawa akan larut pada pelarut yang sama dengan menerapkan prinsip *like dissolves like* (Verdiana *et al.*, 2018). Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan ekstraksi antara lain suhu dan waktu ekstraksi, jenis dan konsentrasi pelarut, rasio bahan dan pelarut, serta ukuran partikel (Widarta dan Arnata, 2017).

Spektrofotometri UV-Vis merupakan alat analisis yang digunakan untuk mendeteksi senyawa dalam sampel dengan mengukur transmitansi atau absorbansi menggunakan panjang gelombang ultraviolet (180-380 nm) dan visibel (350-780 nm) sebagai area serapan (Warono dan Syamsudin, 2013). Senyawa yang dapat dideteksi dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis adalah senyawa yang memiliki gugus kromofor dan gugus auksokrom (Verma dan Mishra, 2018).

Penetapan kadar fenolik dilakukan dengan menggunakan reagen *Folin-Ciocalteu* dan baku standar asam galat secara spektrofotometri UV-Vis. Asam galat digunakan karena termasuk salah satu golongan senyawa fenolik yang stabil dengan sensitivitas tinggi dan memiliki harga yang terjangkau. Penetapan kadar alkaloid dilakukan dengan menggunakan kompleks *Bromocressol-Green* (BCG) secara spektrofotometri UV-Vis. Prinsip dari metode ini berdasarkan pada pembentukan kompleks antara alkaloid dengan reagen *bromocressol-green* (BCG) yang akan membentuk senyawa kompleks berwarna kuning-kehijauan kemudian diekstraksi dengan kloroform pada pH 4,7 lalu diukur dengan spektrofotometri UV-Vis.

Peneliti akan melakukan ekstraksi limbah biji durian dengan pelarut metanol, aseton, dan dietil eter menggunakan metode maserasi. Ekstrak yang diperoleh akan diukur kadar fenolik dan alkaloid menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Botani Universitas Lampung dan Laboratorium Terpadu Universitas Malahayati. Tahapan diawali dengan pengambilan sampel, pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak, skrining fitokimia serta penetapan kadar fenolik dan alkaloid dengan spektrofotometri UV-Vis. Sampel yang digunakan adalah limbah biji durian yang berwarna coklat muda dan tidak berbau busuk.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *blender*, toples maserasi, spektrofotometri UV-Vis (*Thermo Fisher Scientific*), oven, timbangan analitik (Fujitsu), *rotary evaporator* (B-One), bunsen, kuvet, batang pengaduk (Pyrex), corong kaca (Pyrex), tabung reaksi (Iwaki), cawan porselin (RRC), gelas kimia 1000 mL (Iwaki), gelas ukur 50 mL (Iwaki), pipet tetes (Onemed), pipet ukur 25 mL (Pyrex), labu ukur 10 mL (Pyrex), spatula, *aluminium foil*, kertas saring (Dexatama), dan kertas label.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak limbah biji durian, pelarut metanol (Puritan Product), pelarut aseton (Puritan Product), pelarut dietil eter (Merck), FeCl₃ 10%, serbuk Magnesium, HCl 1 %, akuades, pereaksi mayer, baku pembanding asam galat (Merck), larutan Na₂CO₃ 7%, reagen *folin-ciocalteu* (Merck), baku pembanding kafein (Sigma-Aldrich), larutan dapar fosfat pH 4,7, *bromocressol-green* (LOBA Chemie), HCl 2 M, dan kloroform (Merck).

Preparasi Sampel

Biji durian yang telah dicuci bersih dengan air mengalir lalu dikupas kulit luarnya dan dipotong dengan ketebalan ± 3 mm. Kemudian biji durian dikeringkan selama 10 jam dengan *dehydrator* pada suhu 50°C untuk menghilangkan kadar air. Setelah kering, haluskan biji dengan *blender* sampai menjadi serbuk. Lalu masukkan dalam wadah tertutup agar terhindar dari debu dan kotoran (Amalia, 2023).

Ekstraksi Sampel

Sebanyak 500 g serbuk limbah biji durian dimasukkan ke dalam toples kaca maserasi lalu masukkan pelarut metanol sebanyak 1,5 L (perbandingan 1:3). Maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam dengan sesekali diaduk, setiap 24 jam pelarut diganti dengan pelarut yang baru hingga filtrat yang dihasilkan menjadi jernih. Kemudian hasil ekstraksi dipekatkan dengan menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu 40°C selama 10 jam untuk memisahkan pelarut dari suatu larutan sehingga menghasilkan ekstrak yang pekat. Selanjutnya hasil ekstrak yang telah pekat dimasukkan dalam oven pada suhu 40°C hingga ekstrak berbentuk ekstrak kental (Amalia, 2023).

Rendemen Ekstrak

Rendemen merupakan perbandingan jumlah ekstrak yang dihasilkan dari ekstraksi tanaman dengan jumlah simplisia sebelum diekstraksi yang bergantung pada sifat kelarutan dan komponen bioaktifnya (Sayuti, 2017). Nilai rendemen dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak (g)}}{\text{bobot simplisia (g)}} \times 100\%$$

Syarat rendemen ekstrak kental yaitu nilainya lebih dari 10% (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Skrining Fitokimia

Ekstrak limbah biji durian ditimbang sebanyak 1 g lalu dilarutkan dalam 50 mL metanol, aseton, dan dietil eter yang kemudian dilakukan uji skrining fitokimia meliputi:

Uji alkaloid

Larutan ekstrak limbah biji durian sebanyak 1 mL ditambahkan dengan 1 mL HCl 1% dan 1 mL pereaksi mayer. Kemudian dipanaskan di atas penangas air selama 1 menit. Diamati perubahan warna yang terbentuk. Jika terdapat endapan putih maka sampel positif mengandung senyawa alkaloid (Amalia, 2023).

Uji flavonoid

Larutan ekstrak limbah biji durian sebanyak 1 mL ditambahkan dengan sedikit serbuk Mg dan 1 mL HCl lalu dikocok perlahan. Diamati perubahan warna yang terjadi. Jika terbentuk warna merah, kuning atau jingga maka sampel positif mengandung senyawa flavonoid (Amalia, 2023).

Uji fenolik

Larutan ekstrak limbah biji durian sebanyak 1 mL ditambahkan dengan 1 mL larutan FeCl₃ 10% lalu dikocok perlahan. Diamati perubahan warna yang terjadi. Jika terbentuk warna hijau atau kehitaman maka sampel positif mengandung senyawa fenolik (Amalia, 2023).

Uji saponin

Larutan ekstrak limbah biji durian sebanyak 1 mL ditambahkan dengan 1 mL HCl lalu dikocok kuat sampai timbul busa. Jika busa tetap stabil selama 10 menit, maka sampel positif mengandung senyawa saponin (Amalia, 2023).

Uji terpenoid

Larutan ekstrak limbah biji durian sebanyak 1 mL dilarutkan dalam 0,5 mL kloroform lalu tambahkan 0,5 mL asam asetat dan 2 mL H₂SO₄ melalui dinding tabung. Amati perubahan yang terjadi. Jika terjadi perubahan warna merah kecoklatan maka sampel positif mengandung senyawa terpenoid.

Penetapan Kadar Fenolik

Pembuatan larutan pereaksi Na₂CO₃ 7%

Serbuk Na₂CO₃ ditimbang sebanyak 7 g lalu dilarutkan dengan akuades dalam labu ukur 100 mL dan tambahkan akuades hingga tera, kemudian homogenkan (Utami *et al.*, 2023).

Pembuatan larutan standar asam galat

Larutan standar asam galat 1000 mg/L dibuat dengan cara menimbang sebanyak 10 mg asam galat dan dilarutkan dalam 10 mL metanol p.a. Kemudian larutan standar asam galat dipipet sebanyak 2,5 mL dan diencerkan dengan 25 mL metanol p.a untuk menghasilkan konsentrasi 100 mg/L. Setelah itu dibuat deret larutan standar dengan konsentrasi berurut 4 mg/L, 8 mg/L, 12 mg/L, 16 mg/L, dan 20 mg/L. Masing-masing konsentrasi ditambahkan 2 tetes reagen *folin-ciocalteu* dan 4 mL Na₂CO₃ 7% lalu tambahkan akuades sampai tanda tera dan homogenkan. Kemudian diamkan selama 2 menit pada suhu kamar dan ukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (Utami *et al.*, 2023).

Pembuatan larutan panjang gelombang maksimum

Larutan asam galat 12 mg/L sebanyak 1 mL dimasukkan dalam kuvet lalu diukur pada panjang gelombang maksimum dengan range 600-800 nm (Utami *et al.*, 2023).

Pembuatan larutan *operating time*

Larutan asam galat 12 mg/L sebanyak 1 mL dimasukkan dalam kuvet lalu diukur *operating time* dengan interval 1 menit selama 15 menit yang diukur pada panjang gelombang maksimum (Utami *et al.*, 2023).

Pembuatan larutan sampel

Larutan sampel ekstrak limbah biji durian 1000 mg/L dibuat dengan cara menimbang sebanyak 10 mg ekstrak yang dilarutkan dalam 10 mL pelarut metanol. Kemudian masing-masing larutan sampel dipipet sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL lalu ditambah 2 tetes reagen *folin-ciocalteu*, 4 mL Na_2CO_3 7%, kemudian ditambahkan akuades sampai tanda tera untuk menghasilkan konsentrasi 100 mg/L. Pembuatan larutan sampel limbah biji durian dilakukan dengan proses yang sama menggunakan pelarut aseton, sedangkan pada larutan sampel dietil eter limbah biji durian dilakukan metode *add* sampel dengan cara dipipet larutan standar asam galat 4 mg/L sebanyak 1 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL lalu ditambah 2 tetes reagen *folin-ciocalteu*, 4 mL Na_2CO_3 7%, kemudian tambahkan larutan sampel ekstrak dietil eter limbah biji durian sampai tanda tera untuk menghasilkan konsentrasi 100 mg/L, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum (Utami *et al.*, 2023).

Penetapan Kadar Alkaloid

Pembuatan larutan dapar fosfat pH 4,7

Natrium fosfat (Na_3PO_4) sebanyak 5 g dan 4 g asam sitrat ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) ditimbang lalu dilarutkan dalam 1L akuades untuk menghasilkan larutan dapar fosfat pH 4,7 (Putri, 2021).

Pembuatan larutan BCG (bromocressol-green)

Bromocressol-green ditimbang sebanyak 25 mg ditimbang lalu ditambahkan 3 mL NaOH 2N dan 5 mL akuades. Setelah itu, dipanaskan pada suhu 50-60°C selama 15 menit sampai larut kemudian dilakukan pengenceran dengan 1L akuades (Putri, 2021).

Pembuatan larutan standar kafein

Larutan standar kafein 1000 mg/L dibuat dengan cara menimbang sebanyak 100 mg BPFI kafein dan dilarutkan dengan akuades panas lalu dimasukkan dalam labu ukur 100 mL dan tambahkan akuades sampai tera, kemudian homogenkan. Selanjutnya larutan standar kafein dipipet sebanyak 2,5 mL dan diencerkan dengan 25 mL akuades sehingga diperoleh konsentrasi 100 mg/L. Kemudian diencerkan hingga diperoleh konsentrasi berturut-turut 1 mg/L, 3 mg/L, 5 mg/L, 7 mg/L, dan 9 mg/L yang telah ditambahkan dengan 5 mL larutan buffer fosfat pH 4,7 dan 5 mL larutan BCG (*bromocressol-green*). Kemudian diekstraksi dengan 5 mL kloroform yang diulangi sebanyak 3 kali. Fase kloroform dipisahkan dan dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL lalu ditambah kloroform sampai tanda tera dan homogenkan. Selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang maksimum (Putri, 2021).

Pembuatan larutan blanko alkaloid

Larutan blanko dibuat dengan cara mengambil sebanyak 1 mL HCl 2N, 5 mL larutan BCG (*bromocressol-green*), 5 mL larutan dapar fosfat pH 4,7 dan 5 mL kloroform. Kemudian dilakukan pengocokan dalam corong pisah dan fase kloroformnya diambil (Putri, 2021).

Pembuatan larutan panjang gelombang maksimum

Larutan standar kafein 5 mg/L sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dengan range 200-300 nm (Putri, 2021).

Pembuatan larutan *operating time*

Larutan standar kafein 5 mg/L sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam kuvet lalu diukur *operating time* dengan interval 1 menit selama 15 menit yang diukur pada panjang gelombang maksimum (Putri, 2021).

Pembuatan larutan sampel

Ekstrak limbah biji durian ditimbang sebanyak 10 mg, kemudian dilarutkan dengan pelarut metanol menggunakan labu ukur 10 mL sehingga diperoleh konsentrasi 1000 mg/L. Setelah itu, dipipet 1 mL larutan sampel lalu ditambahkan dengan 5 mL larutan buffer fosfat pH 4,7 dan 5 mL larutan BCG (*bromocressol-green*). Kemudian diekstraksi dengan 5 mL kloroform yang diulangi sebanyak 3 kali. Fase kloroform dipisahkan dan dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL lalu ditambah kloroform sampai tanda tera. Pembuatan larutan sampel limbah biji durian dilakukan dengan proses yang sama menggunakan pelarut aseton dan dietil eter (Putri, 2021).

Analisis Data

Persamaan regresi linier digunakan untuk menghitung konsentrasi senyawa dari larutan sampel dengan mengetahui persamaan garis antara absorbansi dan konsentrasi standar yang digunakan. Rumus yang digunakan untuk menghitung persamaan regresi linier adalah sebagai berikut:

$$y = a + bx$$

Keterangan :

y = absorbansi atau garis regresi

a = slope

b = intersep

x = variabel bebas

Absorbansi sampel diinterpretasikan pada persamaan regresi linier sehingga diperoleh kadar fenolik dan alkaloid dalam sampel.

Rumus penentuan kadar total fenolik (mgGAE/g ekstrak) sebagai berikut :

$$F = \frac{C \times V \times Fp}{m}$$

Keterangan :

C = konsentrasi asam galat (mg/L)

V = volume total ekstrak (L)

Fp = faktor pengenceran

m = berat sampel (g)

Rumus penentuan kadar total alkaloid (mgCE/g ekstrak) sebagai berikut:

$$A = \frac{C \times V \times Fp}{m}$$

Keterangan :

C = konsentrasi kafein (mg/L)

V = volume total ekstrak (L)

Fp = faktor pengenceran

m = berat sampel (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi limbah biji durian dilakukan dengan metode maserasi. Ekstraksi maserasi memiliki kelebihan yaitu peralatan dan teknik pengerjaannya sederhana, biaya operasionalnya rendah, serta dapat digunakan untuk mengekstraksi senyawa metabolit sekunder yang bersifat termolabil (Fadlilaturrahmah *et al.*, 2020). Ekstraksi maserasi dipilih karena dapat menyari senyawa metabolit sekunder dari biji durian dengan cara dingin atau tanpa pemanasan sehingga tidak merusak senyawa kandungannya seperti, fenolik dan alkaloid. Proses maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam dengan sesekali diaduk agar pelarut tidak jenuh dan dilakukan pergantian pelarut setiap 24 jam hingga filtrat yang dihasilkan menjadi jernih. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metanol, aseton, dan dietil eter. Pelarut tersebut dipilih karena bersifat universal, dapat melarutkan senyawa sesuai kepolarannya seperti, pelarut metanol yang bersifat polar dapat melarutkan senyawa polar (fenolik), dan untuk mengetahui apakah kepolaran suatu pelarut dapat mempengaruhi kadar senyawa metabolit yang terkandung didalam biji durian. Proses maserasi akan dihentikan jika filtrat cair yang dihasilkan sudah lebih jernih daripada perendaman pertama (Amalia, 2023).

Filtrat cair yang diperoleh dari maserasi kemudian dievaporasi dengan *rotary evaporator* pada suhu 40°C. Tujuan dilakukan evaporasi adalah untuk memisahkan pelarut dengan ekstrak sehingga diperoleh ekstrak kental yang pekat. Setelah itu, ekstrak dimasukkan dalam oven pada suhu 40°C untuk menghilangkan sisa-sisa pelarut hingga diperoleh ekstrak berbentuk ekstrak kental. Selanjutnya, ditimbang bobot dari masing-masing ekstrak untuk mengetahui nilai rendemennya.

Tabel I. Hasil ekstraksi limbah biji durian

Metode Ekstraksi	Jenis Pelarut	Bobot Sampel (kg)	Bobot Simplisia (gram)	Bobot Ekstrak (gram)	Rendemen (%)
Maserasi	Metanol	2	500	60,89	12,17
	Aseton	2	500	55,73	11,14
	Dietil eter	2	500	52,99	10,59

Rendemen dikatakan baik jika nilainya lebih dari 10% (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Semakin tinggi nilai rendemen maka semakin banyak kandungan senyawa metabolit sekunder didalam simplisia. Rendemen suatu ekstrak dipengaruhi oleh jenis dan tingkat kepolaran pelarut, metode ekstraksi, serta ukuran simplisia. Hasil ekstraksi dengan metode maserasi menunjukkan bahwa semakin polar pelarut yang digunakan, berbanding lurus dengan besar nilai rendemen yang dihasilkan. Nilai rendemen tertinggi didapatkan dari pelarut metanol, dikarenakan pelarut metanol memiliki indeks polaritas yang lebih tinggi dibanding dengan pelarut aseton dan pelarut dietil eter.

Hasil Uji Skrining Fitokimia Limbah Biji Durian

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam limbah biji durian, hasil skrining ditampilkan pada Tabel II.

Tabel II. Hasil uji skrining fitokimia

Jenis Pelarut	Uji Fitokimia	Hasil Pengamatan	Keterangan
Metanol	Alkaloid	Terdapat endapan putih	+
	Flavonoid	Larutan kuning kemerahan	+
	Fenolik	Larutan biru kehitaman	+
	Saponin	Terdapat busa stabil	+
	Terpenoid	Larutan berwarna hijau	-
Aseton	Alkaloid	Terdapat endapan putih	+
	Flavonoid	Larutan kuning kemerahan	+
	Fenolik	Larutan biru kehitaman	+
	Saponin	Terdapat busa stabil	+
	Terpenoid	Larutan berwarna hijau	-
Dietil eter	Alkaloid	Terdapat endapan putih	+
	Flavonoid	Larutan kuning kemerahan	+
	Fenolik	Menggumpal seperti lilin	-
	Saponin	Tidak terdapat busa	-
	Terpenoid	Larutan berwarna kuning	-

Keterangan:

+ (mengandung senyawa kimia)

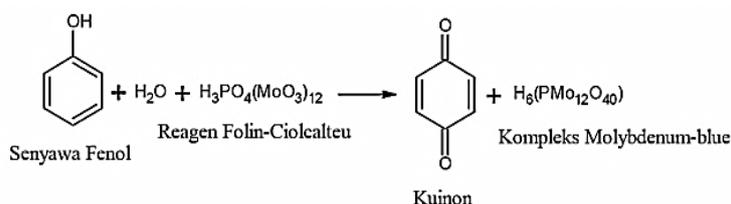
- (tidak mengandung senyawa kimia)

Hasil uji skrining fitokimia ekstrak metanol dan aseton limbah biji durian mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, fenolik, dan saponin. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Irwandi *et al.* (2021) bahwa biji durian mengandung alkaloid, flavonoid, fenolik, dan saponin. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak dietil eter limbah biji durian mengandung alkaloid dan flavonoid. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Ginting (2016) bahwa biji durian mengandung alkaloid dan flavonoid.

Hasil Penetapan Kadar Fenolik

Penetapan kadar fenolik dilakukan dengan reagen *folin-ciocalteu* menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Larutan baku standar yang digunakan yaitu asam galat. Asam galat merupakan senyawa fenol sederhana yang bersifat stabil dan memiliki gugus kromofor sehingga dapat menyerap sinar ultraviolet dan sinar tampak pada spektrofotometri UV-Vis. Asam galat yang direaksikan dengan reagen *folin-ciocalteu* akan menghasilkan warna kuning sebagai penanda bahwa sampel mengandung fenolik. Reaksi berlangsung dalam suasana basa, dimana gugus hidroksi pada senyawa fenolik bereaksi dengan reagen *folin-ciocalteu* membentuk kompleks *molybdenum-tungsten* berwarna biru. Warna biru yang terbentuk akan semakin pekat setara dengan ion fenolat

yang terkandung, artinya semakin besar konsentrasi senyawa fenolik maka semakin pekat warna yang dihasilkan (Utami *et al.*, 2023).



Gambar 1. Reaksi penetapan kadar fenolik

Sebelum menetapkan kadar fenolik, ekstrak metanol, aseton, dan dietil eter limbah biji durian terlebih dahulu dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum larutan standar asam galat pada range 600–800 nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh yaitu 652 nm. Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mengetahui besar panjang gelombang yang dibutuhkan larutan asam galat untuk mencapai serapan maksimum. Setelah itu, dilakukan pengukuran *operating time* larutan standar asam galat dengan interval 1 menit yang diukur selama 15 menit pada panjang gelombang 652 nm sehingga diperoleh waktu yang stabil untuk pengukuran yaitu pada menit ke 2 sampai menit ke 5. Pengukuran *operating time* bertujuan untuk mengetahui waktu pengukuran senyawa yang diperoleh saat absorbansi paling stabil.

Kurva kalibrasi yang diperoleh dari larutan seri standar diplotkan dengan persamaan regresi linear sehingga didapatkan nilai regresi linear sebesar $y = 0,0231x + 0,3127$ dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9974 yang digunakan untuk menentukan kadar fenolik pada sampel. Perhitungan kadar fenolik dalam ekstrak metanol, aseton, dan dietil eter limbah biji durian ditentukan dengan memasukkan absorbansi masing-masing ekstrak ke dalam persamaan kurva baku asam galat. Kadar fenolik ekstrak metanol, aseton, dan dietil eter limbah biji dapat dilihat pada Tabel III.

Tabel III. Hasil penetapan kadar fenolik

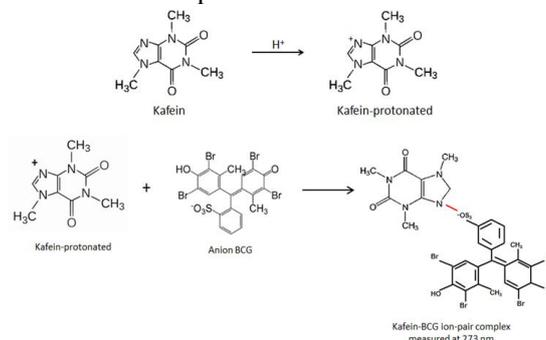
Pelarut	Absorbansi	Konsentrasi (mg/L)	Fp (faktor pengenceran)	Kadar Fenolik (mgGAE/g ekstrak)	Rata-rata Kadar Fenolik (mgGAE/g ekstrak±SD)
Metanol	0,477	7,130	10	71,30	72,74±1,252
	0,482	7,347		73,47	
	0,482	7,347		73,47	
Aseton	0,417	4,521	10	45,21	46,66±1,328
	0,423	4,782		47,82	
	0,421	4,695		46,95	
Dietil eter	0,058	2,522	10	25,22	22,46±3,086
	0,053	2,305		23,05	
	0,044	1,913		19,13	

Ekstrak metanol limbah biji durian memiliki kadar rata-rata fenolik sebesar 72,74 mgGAE/g ekstrak yang berarti bahwa satu gram ekstrak metanol limbah biji durian mengandung 72,74 mg asam galat. Dilihat dari hasil pengukuran kadar fenolik yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pelarut metanol memiliki kadar fenolik tertinggi selanjutnya diikuti dengan pelarut aseton dan dietil eter. Hal ini serupa dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Leviana *et al.* (2023), bahwa ekstrak etanol daun tua durian memiliki kadar fenolik yang lebih tinggi yaitu sebesar 67,09 mgGAE/g ekstrak.

Hasil Penetapan Kadar Alkaloid

Alkaloid merupakan salah satu golongan senyawa metabolit sekunder yang didalamnya terdapat atom nitrogen. Penetapan kadar alkaloid dilakukan dengan reagen *bromocressol-green* (BCG) menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Prinsip dari penetapan kadar alkaloid berdasarkan pada

pembentukan kompleks antara alkaloid dengan *bromocressol-green* (BCG) yang akan membentuk kompleks berwarna kuning-kehijauan. Larutan baku standar yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kafein. Kafein merupakan senyawa alkaloid golongan xantin yang mempunyai dua cincin karbon dengan empat atom nitrogen, berbentuk kristal putih dan mudah larut dalam air (Putri, 2021).



Gambar 2. Reaksi penetapan kadar alkaloid

Sebelum menetapkan kadar alkaloid pada ekstrak metanol, aseton, dan dietil eter limbah biji durian dilakukan pengukuran panjang gelombang maksimum larutan standar kafein pada range 200-400 nm. Panjang gelombang maksimum yang didapatkan yaitu 273 nm. Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mengetahui besar panjang gelombang yang dibutuhkan larutan standar kafein untuk mencapai serapan maksimum. Setelah itu, dilakukan pengukuran *operating time* larutan standar kafein dengan interval 1 menit selama 15 menit pada panjang gelombang 273 nm sehingga diperoleh waktu yang stabil untuk pengukuran yaitu pada menit ke 8 sampai menit ke 14. Pengukuran *operating time* bertujuan untuk mengetahui waktu pengukuran senyawa yang diperoleh saat absorbansi paling stabil.

Kurva kalibrasi yang diperoleh dari larutan seri standar diplotkan dengan persamaan regresi linear sehingga didapatkan nilai regresi linear sebesar $y = 0,0735x + 0,1352$ dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9918. Nilai koefisien korelasi yang mendekati 1 artinya persamaan regresi tersebut adalah linear. Kurva kalibrasi yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai konsentrasi berbanding lurus dengan nilai absorbansinya.

Tabel IV. Hasil penetapan kadar alkaloid

Pelarut	Absorbansi	Konsentrasi (mg/L)	Fp (faktor pengenceran)	Kadar Alkaloid (mgCE/g ekstrak)	Rata-rata Kadar Alkaloid (mgCE/g ekstrak±SD)
Metanol	0,515	5,205	25	130,1	130,56±0,404
	0,517	5,232		130,8	
	0,517	5,232		130,8	
Aseton	0,463	4,493	25	112,3	112,3±0
	0,463	4,493		112,3	
	0,463	4,493		112,3	
Dietil eter	0,281	2,000	25	50,0	49,7±0,230
	0,280	1,986		49,6	
	0,280	1,986		49,6	

Ekstrak metanol limbah biji durian memiliki kadar rata-rata alkaloid sebesar 130,5 mgCE/g ekstrak yang berarti bahwa satu gram ekstrak metanol limbah biji durian mengandung 130,5 mg kafein. Dari hasil kadar alkaloid pada masing-masing ekstrak dapat disimpulkan bahwa kadar alkaloid paling tinggi dihasilkan dari pelarut metanol diikuti dengan pelarut aseton dan dietil eter. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Rahmah *et al.* (2023), yang melakukan ekstraksi maserasi dengan fraksi metanol, kloroform, dan n-heksan pada daun rambusa (*Passiflora foetida* L.) didapatkan kadar alkaloid tertinggi ekstrak metanol sebesar 130,5 mgCE/g ekstrak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kadar fenolik yang diperoleh dari ekstrak metanol, aseton, dan dietil eter secara berurutan yaitu 72,74 mgGAE/g ekstrak; 46,66 mgGAE/g ekstrak; dan 22,46 mgGAE/g ekstrak. Sedangkan kadar alkaloid yang diperoleh dari ekstrak metanol, aseton, dan dietil eter secara berurutan yaitu 130,5 mgCE/g ekstrak; 112,3 mgCE/g ekstrak; dan 49,75 mgCE/g ekstrak. Pelarut yang memiliki kadar fenolik tertinggi dari limbah biji durian yaitu pelarut metanol. Pelarut yang memiliki kadar alkaloid tertinggi dari limbah biji durian yaitu pelarut metanol.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, P., 2023. Skrining Fitokimia Hasil Ekstraksi Daun Handeuleum (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff Menggunakan Metode Maserasi dan Sokletasi dengan Variasi Kepolaran Pelarut. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 10 (9): 2839-2846.
- Amir, F., & Saleh, C., 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Buah Durian (*Durio Zibethinus* Murr.) Dengan Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Kimia Mulawarman*. 11 (2): 84-87.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2021. *Holtikultura*. Diakses pada 15 Februari 2024, dari <https://lampung.bps.go.id/indicator/55/614/1/produksi-buah-buahan-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-tanaman.html>.
- Fadlilaturrahmah F, Wathan N, Firdaus AR, Arishandi S., 2020. Pengaruh metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan dan kadar flavonoid daun kareho (*Callicarpa Longifolia* Lam). *Pharma Xplore J Ilm Farm*. 5(1):23-33
- Ginting, E. 2016. *Skrining Fitokimia dan Analisa Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Biji Durian (Durio zibethinus* Murr.) dalam Ekstrak Metanol dan N-heksan [Skripsi]. Padang: Universitas Sumatra Utara.
- Irwandi, I., Nessa, N., dan Iisranu, A., 2021. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Biji Buah Durian (*Durio zibethinus* L.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus*). In *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*. 4 (2):152-158.
- Kementerian Kesehatan RI. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
- Leviana, F., Nurharisna L., Mariastuti Z., & Iyah H. F. 2023. Perbandingan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenol Total, dan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Durian (*Durio zibethinus* L.) Muda dan Tua. *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*. 12 (1), 40-49.
- Putri, D. E., 2021. *Penetapan Kadar Flavonoid dan Alkaloid Ekstrak Kulit Bawang Merah (Allium cepa L.) Menggunakan Metode Refluks dan Sokletasi [Skripsi]*. Bandar Lampung: Universitas Malahayati.
- Rizal, N. M., Nurhaeni, N., & Ridhay, A., 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mayana (*Coleus atropurpureus* [L] Benth) Berdasarkan Tingkat Kepolaran Pelarut. *KOVALEN : Jurnal Riset Kimia*. 4 (2):180-189.
- Rahmah, N., Rohama, & Melviani. 2023. Penetapan Kadar Alkaloid Total Ekstrak Daun Rambusa (*Passiflora foetida* L.) dengan Tingkatan Fraksi. *Sains Medisina*. 1(4): 185–190
- Sayuti, M. 2017. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi, Bagian dan Jenis Pelarut Terhadap Rendemen dan Aktifitas Antioksidan Bambu Laut (*Isis hippuris*). *Tecnology Science and Engineering Journal*. 1(3): Farmakope Herbal Indonesia, 2017 166–174.
- Utami, D, Tutik, dan Ulfa, A. 2023. Penetapan Kadar Flavonoid, Alkaloid dan Fenolik Ekstrak Metanol Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Menggunakan Metode Ekstraksi Sokletasi Dan Refluks. *Jurnal Farmasi Malahayati*. 6 (1): 90-102.
- Verma, G., dan Mishra, M., 2018. Development and optimization of UV-Vis spectroscopy-a review. *World J. Pharm. Res*. 7 (11): 1170-1180.
- Verdiana, M., Widarta, I. & Permana, I., 2018. Pengaruh Jenis Pelarut pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. Volume 7 (4): 213-222.
- Warono, D., dan Syamsudin, A., 2013. Unjuk Kerja Spektrofotometer Untuk Analisa Zat Aktif Ketoprofen. *Jurnal Konversi*. 2 (1).
- Widarta, W.R., dan Arnata, I.W., 2017. Ekstraksi Komponen Bioaktif Daun Alpukat dengan Bantuan Ultrasonik pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Pelarut. *agriTECH*.